

**Маршуба В.П., Плахотникова И.Б.**

*Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков*

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ СОЗДАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ГЛУБОКОМ СВЕРЛЕНИИ**

В настоящее время установлено влияние теплоты на закономерности взаимодействия различных физических явлений (ФЯ) в процессе резания материалов, в частности известно, что производной от количества теплоты является температура, которая разнообразно влияет на закономерности протекания явлений. Так процесс теплообразования, сопровождается интенсификацией ряда ФЯ, возникающих при резании материалов, в частности с ростом температуры в зоне резания и обработки возрастает активность адгезионной составляющей силы резания и т.д. Кроме этого рост количества теплоты может вызывать снижение влияния других ФЯ, в частности, из-за высокой температуры в поверхностном слое детали снижается степень деформации стружки, при наступлении фазы пластичной деформации и д.р. Однако физической модели (ФМ) процесса теплообразования при обработке материалов в свете общей теории резания, с учетом взаимодействий всех ФЯ, до настоящего времени не было создано.

В изданиях, вышедших в последнее время, посвященных теплофизике процесса обработки резанием, произошло разделение вопроса исследования. В этих работах приведены данные по распределению потоков теплоты в детали, инструменте и стружке. Однако в этих работах процесс возникновения источников тепла и распределения теплоты описан не полностью, так как не учитывает в полной мере взаимодействие всех ФЯ, присущих глубокому сверлению. В частности не рассматривается вопрос вторичного перераспределения потоков теплоты. Фактически основные работы исследователей по данному вопросу касались в первую очередь в установлении количества теплоты, которая была получена в процессе резания материалов, что выражалась в определении темпера-

туры в зоне резания, стружке, детали и инструменте, т.е. определялись первичные источники теплоты. Следующая группа работ имела отношение к определению направлений потоков первичной теплоты в зоне резания, т.е. определяла распределение температурных полей в детали и инструменте. Третья - определяла вторичные источники теплоты и их взаимосвязь с первичными.

Недостатки в проведенных исследованиях связаны в первую очередь не с компетентностью видных ученых и их последователей, а с тем, что данные закономерности процесса теплообразования, находятся на стыке вопросов, рассмотренных в этих работах. Следовательно, необходимо разработать комплексный метод определения закономерностей физики процесса теплообразования в зоне резания, а также их вторичного перераспределения в зоне обработки (ФМ).

Как известно процесс резания, особенно при глубоком сверлении, является многопараметричным, т.е. на данный процесс оказывает влияние большое количество, как переменных, так и постоянных факторов (ФЯ). К этим факторам необходимо отнести следующие: физические и химические свойства инструментального и обрабатываемого материалов (твердость, адгезионная активность и т.д.), режимы резания, условия термодинамики и многое др.

Данная ФМ должна быть разбита на две зоны: зону резания и зону обработки. Рассмотрим более подробно основные отличия влияния процессов теплообразования в этих зонах. В зоне резания существуют два источника теплоты: основной первичный источник теплоты от деформации и среза поверхностного слоя обрабатываемого материала; второй источник теплоты от влияния процесса трения скольжения по передней и задней поверхности режущего инструмента. Тогда как в зоне обработки также существуют два источника теплоты, в частности: первый источник теплоты от влияния процесса трения на передней и задней поверхности инструмента и стружки об поверхность детали; второй источник – это вторичное перераспределение количества первичной теплоты по законам термодинамики. Следовательно, существуют огромные различия между двумя этими зонами, поэтому необходимо разделение этих зон на отдельные взаимосвязанные компоненты физической модели.

Рассмотрим процесс теплообразования в зоне резания, которые характеризуются не только появлением основного количества теплоты, но и появлением первичных стоков количества теплоты в деталь, инструмент, стружку и СОТС по законам термодинамики. Влияние СОТС на количество теплоты в зоне резания на модели условно не показано, так как оно зависит в первую очередь от её способа подвода в эту зону, т.е. в общем случае, возможно, полное отсутствие в этой зоне. Влиянием окружающей среды на количество теплоты в зоне резания при глубоком сверлении можно пренебречь, так как оно незначительно, по причине изолированности этой зоны и инертностью системы. Зона обработки характеризуется появлением вторичных потоков определенного количества теплоты в системе деталь – инструмент – стружка – СОТС – окружающая среда.

Рассмотрим процесс теплообразования с точки зрения существующих потоков теплоты в детали, инструменте и стружке в зоне обработки: направление стока теплоты в детали характеризуется отбором определенного количества теплоты СОТС и рассеиванием в окружающем пространстве, тогда как в деталь приходят вторичные потоки теплоты от инструмента и стружки, а также от трения скольжения; направление стока теплоты в инструменте характеризуется отбором определенного количества теплоты СОТС и рассеиванием ее в воздухе, тогда как в инструмент приходят вторичные потоки теплоты от стружки и частичного возврата из детали, а также от действия сил трения скольжения; направление стока теплоты в стружке характеризуется отбором определенного количества теплоты СОТС и ее рассеиванием в воздухе, также вторичной передачей теплоты в инструмент и деталь. В стружку приходят потоки теплоты от действия силы трения скольжения.

Как следует из выше сказанного, ФМ процесса теплообразования, наиболее полно учитывает закономерности влияния всех явлений друг на друга. Отсюда следует, что создание ФМ на данном этапе развития науки резания является целесообразным, так как является более прогрессивным по сравнению с

существующими способами исследования процессов теплообразования, особенно для исследования процесса глубокого сверления.